

放射線利用の経済規模調査（平成27年度）

平成29年 8 月29日
内閣府

目次

1. 調査の目的
2. 調査項目
3. 経済規模の算出方法
4. 調査結果
5. 放射線利用の割合
6. 前回調査からの変化と本調査の特徴
7. 調査結果の分析

本調査は、エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社のご協力を頂いた。

1. 調査の目的

放射線が利用されている領域

- 放射線は、工業、医療・医学、農業等の多くの分野で利用されている。
- そこで、放射線の利用について、最新の調査を行った。

背景

- 1997年度（平成9年度）に科学技術庁、2005年度（平成17年度）に内閣府が放射線市場規模調査を実施。今回は10年ぶりである。

方向性

- 放射線の大まかな利用動向を把握し比較するため、前回調査の方法を踏襲する。加えて、前回調査より確からしい数字を出すために、元データ等に改善を加えた。
 - 大まかな数値を把握するため、下記の様な方法を活用した。
- ① **放射線を発生・測定等する装置は装置の価格自体を市場価格と算定。**
 - ② **放射線を利用して製品を作る場合は当該製品の部品の重量や照射有無の割合分を市場価格と算定。**
 - ③ **放射線を利用したサービスの場合は、サービス行為の価格を市場価格と算定。**

2. 調査項目（1）

- 有識者ヒアリングから、前回調査の項目に特筆して追加すべき項目（新しい市場等）が無いことを確認。
- 本調査では、前回調査された項目のうち、緑色の項目について経済規模を算出した
- 白抜きの項目は、統計資料が無い上に規模の推定も難しく、本調査から除外した

【工業利用分野】

分類	調査項目	前回調査値 [億円]	%
半導体加工	半導体素子＋集積回路	10,701	45.5
半導体加工	半導体製造装置	2,789	11.9
照射設備	診断用X線装置	2,095	8.9
照射設備	医療放射線関連装置及び製品	1,798	7.6
非破壊検査 (放射線検査)	-	1,100	4.7
放射線滅菌	人工関節・人工骨	686	2.9
放射線滅菌	透析器	668	2.8
放射線計測機器等	放射線防護用設備・機器	649	2.8
高分子加工	ラジアルタイヤ・ゴム	377	1.6
放射線計測機器等	放射線測定器・RI装備機器	365	1.6
照射設備	イオン加速器	341	1.4
照射設備	画像診断用核医学装置	250	1.1
高分子加工	電線・ケーブル	219	0.9
放射線滅菌	注射筒	206	0.9
高分子加工	発泡プラスチック	176	0.7
高分子加工	熱収縮チューブ・フィルム	165	0.7
放射線滅菌	真空採血管	136	0.6
放射線滅菌	手術用不織布製品	120	0.5
放射線滅菌	透析用留置針/AVF金属針	110	0.5
放射線滅菌	注射針	106	0.5

分類	調査項目	前回調査値 [億円]	%
照射設備	治療用粒子加速器	94	0.5
放射線滅菌	輸液・輸血セット	85	0.4
放射線滅菌	チューブ・カテーテル	40	0.2
放射線滅菌	手術用手袋	40	0.2
放射線滅菌	人工血管	37	0.2
高分子加工	放射線硬化	30	0.1
照射設備	電子加速器	25	0.1
高分子加工	放射線グラフト重合	25	0.1
照射設備	コバルト施設	23	0.1
照射設備	医療用密封同位元素	16	0.1
放射線滅菌	縫合糸	12	0.1
放射線滅菌	替刃メス・スカルペル	10	0.05
放射線滅菌	ガーゼ・脱脂綿	10	0.05
高分子加工	放射線分解	5	0.02
照射設備	検査用核医学装置	3	0.01
照射設備	放射線同位元素治療装置	1	0.005
高分子加工	超耐熱性SiC繊維	1	0.004
高分子加工	ハイドロゲル	1	0.003
高分子加工	その他材料の架橋- PTFE,天然ゴムラテックス	0	0.001

工業利用分野では、前回調査の金額ベースで**98.4%**を調査し、経済規模を算出

2. 調査項目（2）

【医療・医学利用分野】

分類	調査項目	前回調査値 [億円]	%
放射線利用とみなした診療行為	医科	14,569	90.1
放射線利用とみなした診療行為	歯科	1,284	7.9
がん対策基本法を留意したがん検診に関する事項	乳がん検診	200	1.2
がん対策基本法を留意したがん検診に関する事項	PETがん検診	82	0.5
放射線治療	粒子線治療	27	0.2
がん対策基本法を留意したがん検診に関する事項	CTがん検診	9	0.1

前回調査の金額ベースで**100%**を調査し、経済規模を算出

【エネルギー利用分野】

分類	調査項目	前回調査値 [億円]	%
原子力発電 需要端	-	47,039	99.2
原子力機器 輸出	原子炉機器・関連設備	231	0.5
原子力機器 輸出	ダウンストリーム側	72	0.2
原子力機器 輸出	アップストリーム側	56	0.1
原子力機器 輸出	サービス他	12	0.0

前回調査の金額ベースで**100%**を調査し、経済規模を算出

【農業利用分野】

分類	調査項目	前回調査値 [億円]	%
突然変異育種	イネ	2,453	88.0
ラジオアイソトープ利用・放射能分析	放射能分析	140	5.0
突然変異育種	ダイズ、コムギ、オオムギ、エノキダケ、カーネーション、キク、シバ	74	2.7
害虫駆除	沖縄県ウリミバエ根絶事業	60	2.1
滅菌	食品包装材料の滅菌	24	0.9
突然変異育種	ナシ	12	0.4
食品照射	馬鈴薯の発芽防止	9	0.3
害虫駆除	奄美群島ウリミバエ根絶事業	7	0.3
ラジオアイソトープ利用・放射能分析	ラジオアイソトープ利用	4	0.2
滅菌	実験動物用飼料の滅菌	2	0.1
ラジオアイソトープ利用・放射能分析	C-14年代測定	1	0.05
突然変異育種	モモ	0	0.01
害虫駆除	小笠原諸島ミカンコバエ根絶事業	0	0.01
食品照射	食品放射線照射の履歴有無の受託調査	0	0.003

90%
を
占める

前回調査の金額ベースで**96.7%**を調査し、経済規模を算出

全体の調査対象

前回調査の **99.5%**（98.9%；発電除く）をカバー

3. 主な調査項目の経済規模算出方法（1）

【工業利用分野】

調査項目	算出方法
加速器	<ul style="list-style-type: none"> 加速器関係統計に記載の生産高とした。
医療用装置	<ul style="list-style-type: none"> 薬事工業生産動態統計に記載の出荷高とした。
放射線測定器	<ul style="list-style-type: none"> 生産動態統計機会統計編に記載の生産高とした。
放射線防護用設備・機器	<ul style="list-style-type: none"> 福島第一原子力発電所事故による需要増と発電所の定期検査中止による需要減がバランスしていると考え、前回調査値と同程度と推定した。
放射線滅菌	<ul style="list-style-type: none"> 薬事工業生産動態統計に記載の滅菌済機器出荷高に放射線滅菌の占める割合を考慮した。 （例：滅菌済注射針では91%が放射線滅菌、9%が酸化エチレンガス滅菌） <p style="text-align: center;">放射線滅菌の放射線利用経済規模 = 滅菌済出荷高 × 放射線滅菌の占める割合</p>
電線・ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> 銅被覆電線出荷高の内、放射線照射がされ得る品種の占める割合（電子・通信用：4.8%、電装品用：4.7%、自動車用：38%、家電用：1.4%）と当該品種に対する放射線照射の有無の割合（10%）を考慮した。 <p style="text-align: center;">電線・ケーブルの放射線利用経済規模 = 銅被覆電線出荷高 × 放射線照射がされ得る割合 × 放射線照射の有無の割合</p>
ラジアルタイヤ	<ul style="list-style-type: none"> タイヤゴムの出荷高にラジアル化率（ほぼ100%）と放射線が照射される部位の重量割合（カーカスプライ：11.8%、インナーライナー：12.4%）を考慮した。 <p style="text-align: center;">ラジアルタイヤの放射線利用経済規模 = タイヤゴム出荷高 × ラジアル化率 × 放射線が照射される部位の重量割合</p>

3. 主な調査項目の経済規模算出方法（2）

【工業利用分野】（つづき）

調査項目	算出方法
発泡プラスチック	<ul style="list-style-type: none"> 前回調査値に前回調査から本調査の出荷指数の変化を考慮した。 発泡プラスチックの放射線利用経済規模 $= \text{前回調査値} \times \frac{\text{本調査の出荷指数}}{\text{前回調査の出荷指数}} \times \text{出荷指数基準年の違いによる因子}$
半導体素子・集積回路	<ul style="list-style-type: none"> 半導体素子・集積回路の中でも、放射線が用いられ得る計数回路群の出荷高に、計数回路群への放射線照射の有無の割合（40%）を考慮した。 半導体素子・集積回路の放射線利用経済規模 $= \text{計数回路群の出荷高} \times \text{放射線照射の有無の割合}$
半導体製造装置	<ul style="list-style-type: none"> 半導体市場全体の規模に対する半導体素子・集積回路の放射線利用経済規模の占める割合（26%）が、半導体製造装置の中で放射線を用いた装置が占める割合に一致すると考えた。 半導体製造装置の放射線利用経済規模 $= \text{半導体製造装置の出荷高} \times \frac{\text{半導体素子・集積回路の放射線利用経済規模}}{\text{半導体市場の全体}}$

3. 主な調査項目の経済規模算出方法（3）

【医療・医学利用分野】

調査項目	算出方法
医科・歯科	<ul style="list-style-type: none"> 放射線が利用されている医療行為の診療報酬点数を金額に換算し、医療費全体に占める診療報酬点数の全体の割合（67.7%）を考慮した。 <p>医科・歯科の放射線利用経済規模 $= \text{放射線利用の医療行為の診療報酬点数} \times \text{医療費全体に占める診療報酬点数の全体の割合}$</p>
PETがん検診	<ul style="list-style-type: none"> PET検査件数と1件当たりの費用から算出した。 <p>$\text{PETがん検診の放射線利用経済規模} = \text{PET検査件数} \times \text{1件当たりの費用}$</p>
CTがん検診	<ul style="list-style-type: none"> CTがん検診の多くが肺がん検診であることに基づき、前回調査値に前回調査と本調査の肺がん検診受診率の変化を反映した。 <p>$\text{CTがん検診の放射線利用経済規模} = \text{前回調査値} \times \frac{\text{本調査の肺がん検診受診率}}{\text{前回調査の肺がん検診受診率}}$</p>
乳がん検診	<ul style="list-style-type: none"> 乳がん検診対象者数と平均受診率から乳がん検診受診者数を算定し、平均の単価から経済規模を算定した。 <p>$\text{乳がん検診の放射線利用経済規模} = \text{乳がん検診対象者数} \times \text{平均受診率} \times \text{平均単価}$</p>
粒子線治療	<ul style="list-style-type: none"> 粒子線治療の登録患者数と1件当たりの治療費から算定した。 <p>$\text{粒子線治療の放射線利用経済規模} = \text{粒子線治療の登録患者数} \times \text{1件当たりの治療費}$</p>

3. 主な調査項目の経済規模算出方法（4）

【農業利用分野】

調査項目	算出方法
害虫駆除	<ul style="list-style-type: none"> 寄主植物の移動禁止解禁による県外への出荷分、移動制限解除による検査軽減分、県内出荷の直接的被害軽減分の合計とした。 <p>害虫駆除の放射線利用経済規模 $= \text{県外出荷額} + \text{県外出荷量} \times \text{重量当たりの検査省略額} + \text{県内出荷額} \times \text{被害率}$</p>
突然変異育種	<ul style="list-style-type: none"> 突然変異育種の栽培収益とした。 <p>突然変異育種の放射線利用経済規模 $= \text{突然変異育種の栽培面積} \times \text{栽培面積当たりの収益}$</p>
放射能分析	<ul style="list-style-type: none"> 分析事業費、測定サービス費、環境測定費、RI施設保守事業費を含める。 分析事業費は日本分析センターの事業収益とした。 測定サービス費は放射線従事者数に比例するため、従事者数の推移と前回調査値から算定。 環境測定費、RI施設保守事業費は事業所数に比例するため、事業所数の推移と前回調査値から算定。 <p>放射能分析の放射線利用経済規模 $= \text{日本分析センターの事業収益}$ $+ \text{測定サービス費の前回調査値} \times \frac{\text{本調査の放射線従事者数}}{\text{前回調査の放射線従事者数}}$ $+ \text{環境測定費の前回調査値} \times \frac{\text{本調査の事業所数}}{\text{前回調査の事業所数}}$ $+ \text{RI施設保守事業費の前回調査値} \times \frac{\text{本調査の事業所数}}{\text{前回調査の事業所数}}$</p>

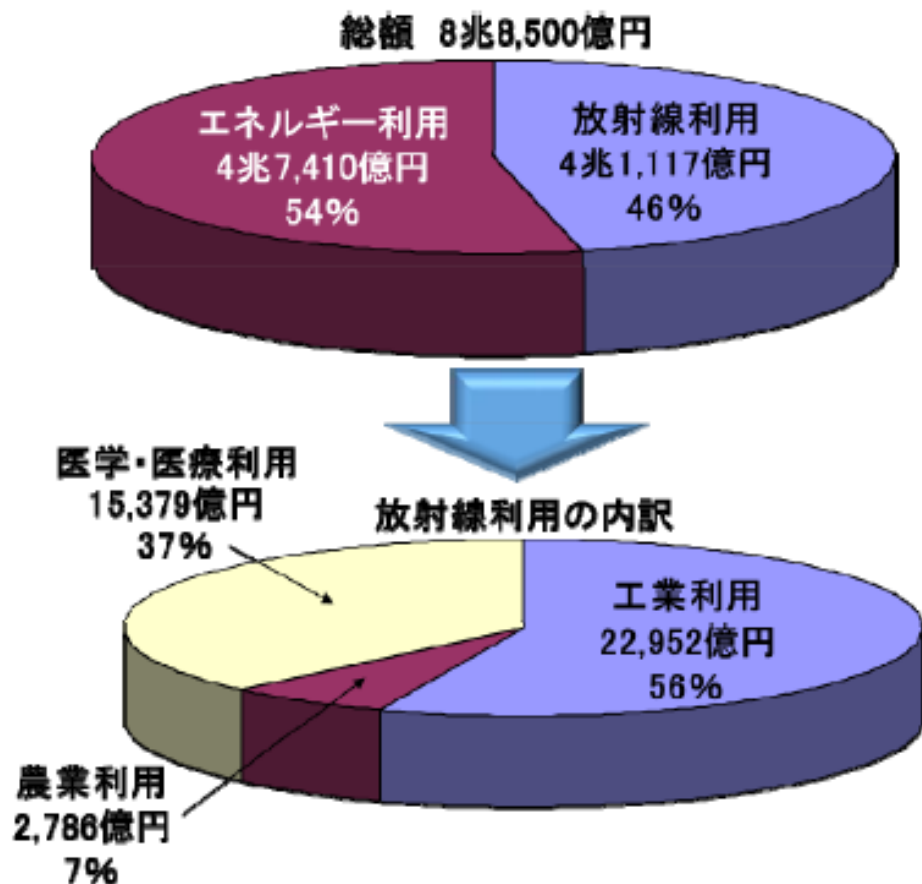
3. 主な調査項目の経済規模算出方法（5）

【エネルギー利用分野】

調査項目	算出方法
原子力発電	<ul style="list-style-type: none">旧一般電力事業者の経常収益に対する原子力発電の占める割合（関電：0.8%、九電：14%）を考慮した。 $\text{経常収益} \times \frac{\text{原子力発電の電力量}}{\text{総発電の電力量}}$
原子力機器の輸出	<ul style="list-style-type: none">産業動向調査に記載の売上高とした。

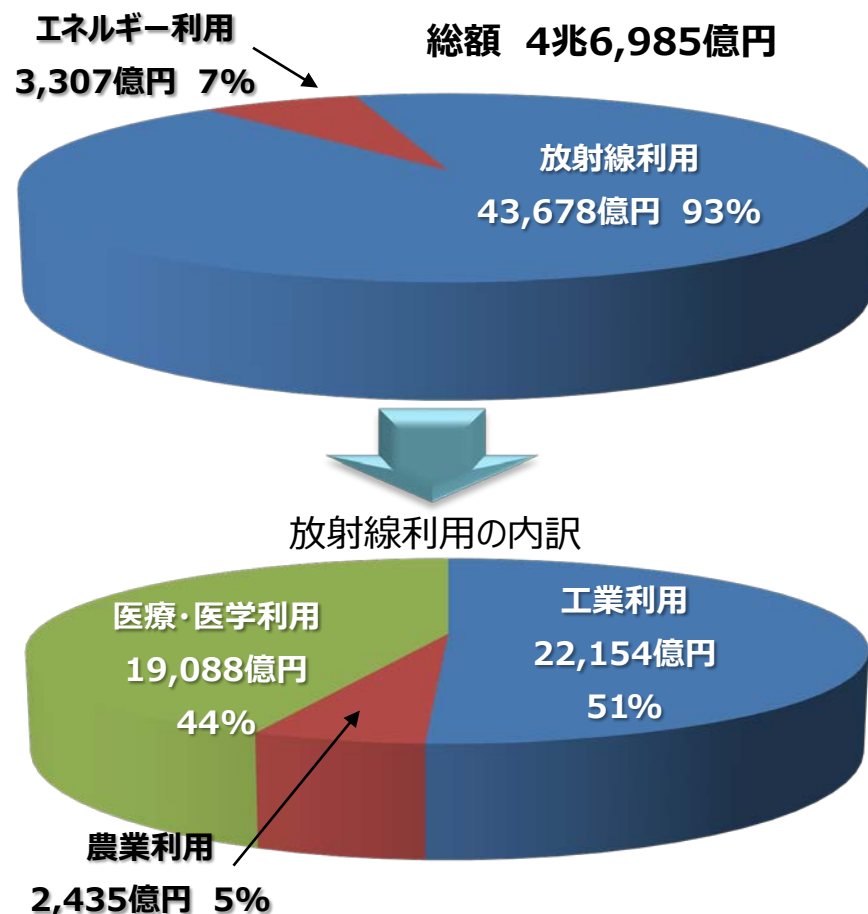
4. 調査結果（1）

平成17年度の調査結果



平成17年度
放射線利用 経済規模
4兆1,117億円

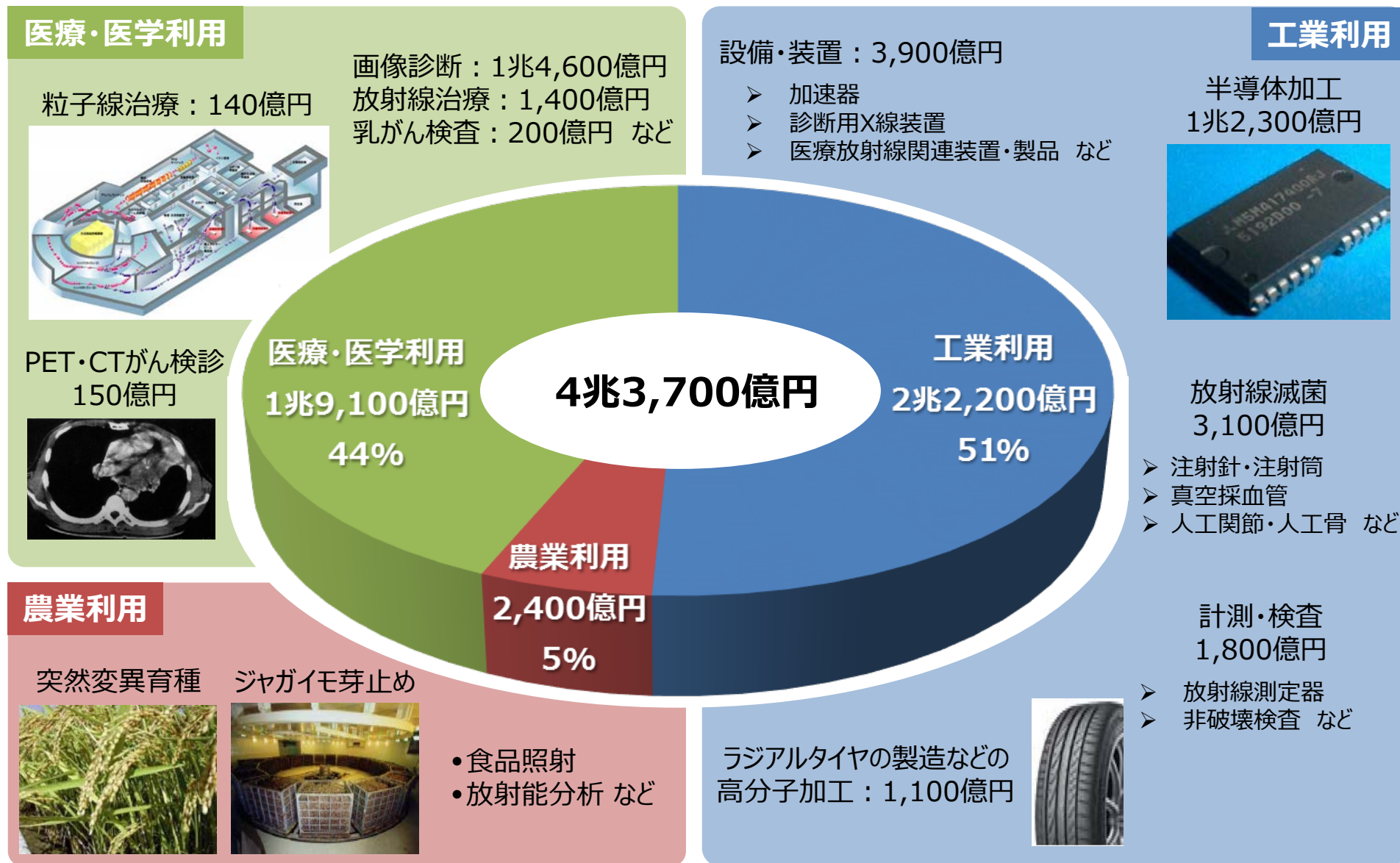
平成27年度の調査結果



平成27年度
放射線利用 経済規模
4兆3,678億円

1.06倍
(GDP: 1.03倍)

4. 調査結果（2）：平成27年度の放射線利用の経済規模

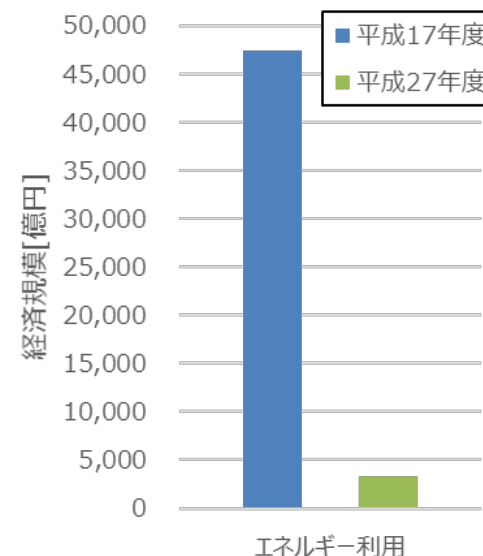
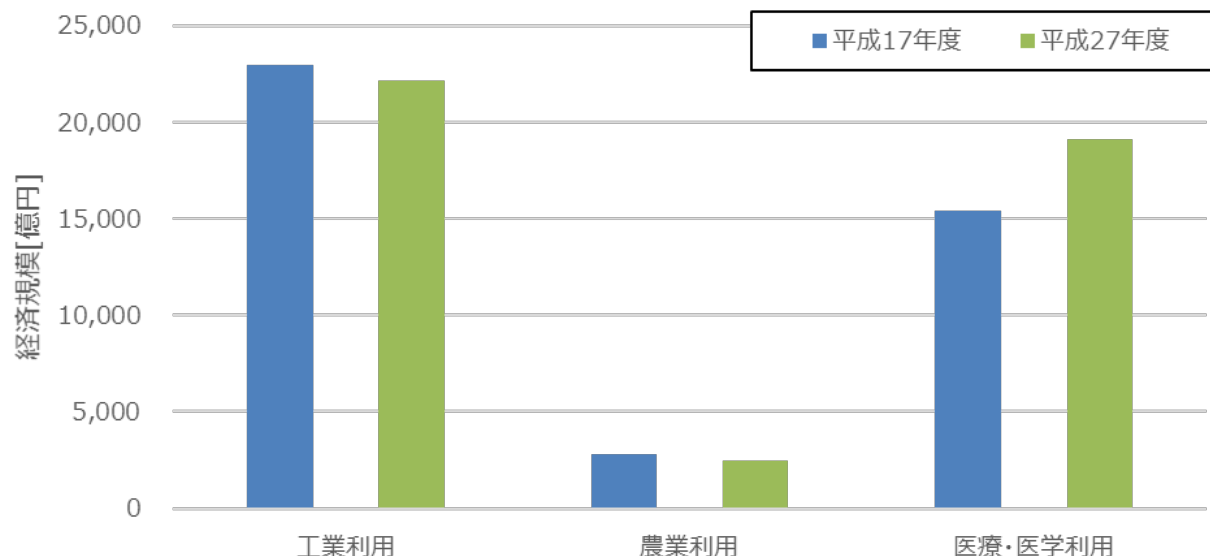


5. 放射線利用の割合

- 本調査では、各調査項目の市場全体ではなく、放射線の利用されている工程を鑑みて経済規模を算出した。
- 放射線利用の実態を把握する参考指標として、**各調査項目の市場全体に対して、放射線利用の経済規模が占める割合**を推定した。

調査項目	放射線利用の割合
放射線滅菌	$\frac{\text{滅菌済医療機器の放射線利用経済規模}}{\text{滅菌済医療機器の出荷額の合計}} = 32\%$
半導体素子・集積回路	$\frac{\text{半導体の放射線利用経済規模}}{\text{半導体素子と集積回路の出荷額の合計}} = 26\%$
電線・ケーブル	$\frac{\text{電線・ケーブルの放射線利用経済規模}}{\text{銅被覆電線の出荷額の合計}} = 4.9\%$
ラジアルタイヤ	$\frac{\text{ラジアルタイヤの放射線利用経済規模}}{\text{自動車用タイヤの出荷額の合計}} = 2.9\%$

6. 前回調査からの変化と本調査の特徴



□ 工業利用

- ✓ 若干の減少。工業利用の中でも、最も大きい半導体加工が減少したことが要因。
- ✓ 工業利用の中でも、医療機器の滅菌や診断・治療機器は増加。

□ 農業利用

- ✓ ほぼ横ばい。農業利用の中でも、最も大きいイネの突然変異育種がほぼ横ばいであることが要因。

□ 医療・医学分野

- ✓ 大幅な増加。医科における放射線利用での大幅な増加が要因。
- ✓ また、CT・PETによるがん診断、粒子線治療でも若干の増加。

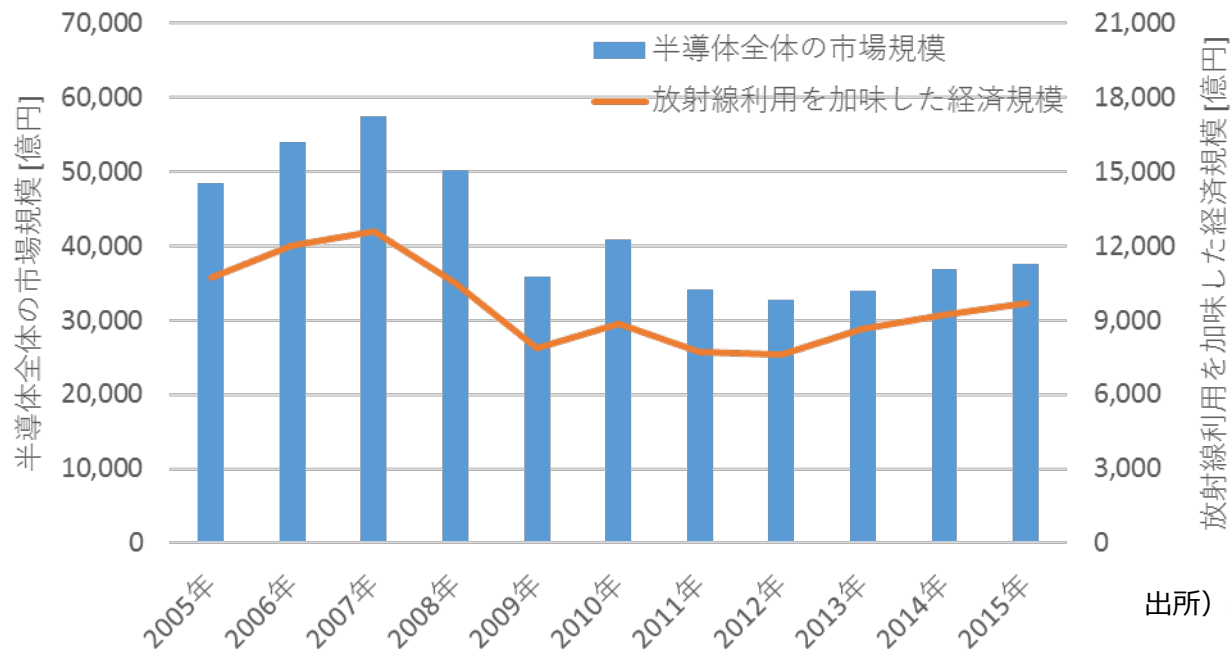
□ エネルギー利用

- ✓ 大幅な減少。エネルギー利用の中で大きな原子力発電について、多くの原子力発電所の運転が停止していることが要因。

7. 主要な調査結果に関する分析（1）

□ 半導体素子・集積回路：9,700億円

- 我が国における放射線利用の中でも、経済規模が大きい。
- 前回調査から約1,000億円の減少となった。
- 半導体全体の市場規模と本調査の方法で算定した放射線利用を加味した経済規模のトレンドを比較し、傾向は一致。
- 中国等のアジアにおける半導体市場が成長し、我が国の半導体市場全体とともに、放射線が利用されている半導体加工についても、規模が縮小したものと考えられる。



出所) 半導体統計データ (WSTS日本協議会)、
機会統計年報 (経済産業省) より作成

7. 主要な調査結果に関する分析（2）

□ 医科における放射線利用：1兆7,100億円

- 我が国における放射線利用の中でも、経済規模が大きい。
- 前回調査から約3,300億円（1.24倍）の増加となった。
- 前回調査と本調査で国民医療費はおよそ1.25倍増加しており、放射線を利用した診療についても、全体に比例して増加している。